

RELAZIONE TECNICA
RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE DELLA CARTA PEDOLOGICA DELLA PIANA DI
GROSSETO, NELL'AMBITO DELL' ATTIVITÀ N.44
COME RIPORTATA NEL PDA 2025-2027.

1. Premessa

Nell'ambito delle attività dell'area tematica geomatica, il Consorzio LaMMA si occupa della manutenzione della banca dati dei suoli regionali e della realizzazione di rilevamenti pedologici per aree di interesse regionale, attività previste anche nel PDA 2025-2027. In tale contesto sono previste attività di realizzazione della carta pedologica nella Piana di Grosseto e Bassa Maremma.

Nello specifico, per quanto riguarda l'attività di rilevamento di campagna (effettuazione di profili pedologici, trivellate e acquisizione in campo di resistività da sensori prossimali), si rende necessario l'affidamento all'esterno della fase di rilievo di campagna per il quale occorrono mezzi tecnici adeguati.

2. Oggetto dell'appalto

La presente relazione tecnica descrive il servizio di rilevamento pedologico finalizzato alla realizzazione della Carta Pedologica di dettaglio di un'area di specifico interesse per la Regione Toscana.

Il progetto è finanziato dalla Regione Toscana mediante il Decreto Dirigenziale n. 10605 del 16-05-2025 ed è presente nel PDA 2025-2027 del Consorzio Lamma – Attività n. 44.

Il servizio consiste nel rilevamento pedologico da effettuarsi in campagna mediante descrizione di trivellate e di profili di suolo, campionamento dei suoli per le determinazioni analitiche, nella classificazione dei suoli e nell'archiviazione dei dati in un'apposita banca dati. Devono inoltre essere effettuati dei rilievi di resistività elettrica del suolo ($\Omega \cdot m$), acquisiti mediante sensore ad induzione elettromagnetica EMAS in alcuni appezzamenti agricoli selezionati dal LaMMA, finalizzati alla conoscenza della variabilità spaziale dei caratteri pedologici.

L'area interessata è la Piana di Grosseto e la Bassa Maremma, contenente la Tenuta di Alberese, per una superficie totale di 160 Km².

3. Dettaglio Tecnico

Il rilevamento pedologico è finalizzato ad ottenere informazioni sui caratteri, sulle qualità e sul comportamento dei suoli che possono essere usate per prevederne o stimarne le potenzialità e le limitazioni. Le osservazioni speditive hanno la finalità di individuare i principali caratteri dei suoli e la loro variabilità e di scegliere in modo appropriato il sito più rappresentativo per effettuare il profilo di suolo.

Per le metodologie di esecuzione del rilevamento in campagna, per la descrizione dei suoli in campagna, siano osservazioni speditive che profili pedologici e per la valutazione delle qualità e dei comportamenti dei suoli, si dovrà far riferimento alle "Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici", Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali, a cura di Costantini E.A.C.

Tutte le osservazioni pedologiche (trivellate e profili pedologici) dovranno essere georiferite e descritte, i profili pedologici in maniera completa, mentre le trivellate in forma ridotta con i soli caratteri dei suoli significativi.

Per l'ubicazione dei profili in campagna è ammessa un'approssimazione massima di 1 metro, localizzandoli con l'utilizzo di strumentazione GPS, secondo il Sistema di Riferimento Monte Mario Italy 1 (Gauss-Boaga, fuso Ovest, EPSG 3003).

Il profilo pedologico, da aprire mediante escavatore, dovrà avere una profondità di 1,5 metri, a meno che non si incontrino prima materiali non scavabili con mezzi meccanici o acqua. Si richiede, inoltre, di descrivere e campionare gli orizzonti sottostanti tramite trivella fino al raggiungimento della profondità di 2 metri.

Attività da realizzare

3.1. Osservazioni pedologiche

È richiesta l'effettuazione di:

30 profili pedologici (da effettuare con escavatore)

60 trivellate campionate (da effettuare con trivella manuale).

Le osservazioni saranno effettuate dalla ditta esecutrice in aree selezionate e fornite dal LaMMA. Il numero di aree selezionate dovrà essere significativamente superiore al numero di osservazioni da realizzare, in modo da includere anche i casi in cui non sia possibile effettuare il rilevamento (fondi chiusi, etc). Alla ditta esecutrice spetta l'onere di ottenere il consenso del conduttore del terreno all'esecuzione del campionamento.

3.2. Rilievi della resistività elettrica

In **5** aree ampie mediamente **30-35** ettari ciascuna, l'ubicazione e la perimetrazione delle quali sarà fornita dal LaMMA, dovranno essere svolte dalla ditta esecutrice delle acquisizioni della resistività elettrica del suolo mediante un'apposita campagna geofisica di rilevamento svolta con l'utilizzo del sistema EMAS (Electro-Magnetic Agro Scanner) trainato da QUAD, dotato di GPS, a 3 profondità distinte: 0-50 cm; 0-100cm; 0-150 cm.

3.3. Foto dei profili e delle trivellate

Si richiede l'acquisizione di fotografie in formato digitale (acquisite in campagna con risoluzione di almeno 4 MP) di tutte le osservazioni realizzate (sia delle trivellate che dei profili) e, per i profili, dei relativi paesaggi. Dovranno essere archiviate:

almeno **1 fotografia** che riguardi ogni **trivellata e ogni profilo** pedologico nella loro interezza; almeno **1 fotografia** relativa al **paesaggio** (alla scala dell'unità di paesaggio) del profilo.

Nella foto del profilo dovrà comparire una lavagnetta che riporti in maniera ben leggibile nella fotografia le seguenti informazioni:

- Il codice del lotto di rilevamento: "PGR25";
- Il tipo di osservazione: (T per trivellate e P per profili)
- Il numero dell'osservazione;
- La località, e la sigla della provincia;
- La data di esecuzione del rilievo.

Esempio:

PGR25 P 23

Casa Betti, (GR)

23/02/2025

3.4. Campionamento dei suoli

La ditta dovrà campionare 3 orizzonti genetici in media per ciascun profilo pedologico e 2 orizzonti per ciascuna trivellata, per un totale di 210 campioni di suolo.

Il campione di suolo per le determinazioni chimiche e fisiche dovrà essere di circa 1000 g; si utilizzerà il metodo del campionamento casuale stratificato, che prevede il prelievo di una decina di sotto-campioni da diversi punti dell'orizzonte.

Per ogni orizzonte dei profili pedologici è anche previsto il campionamento indisturbato per la determinazione della massa volumica apparente da effettuare con cilindro metallico a bordi taglienti (fustella) e testa battente. Il volume della fustella dovrà essere di circa 100 cmc e il contenuto di ogni fustella verrà integralmente versato in un unico sacchetto.

Tutti i campioni dovranno essere contenuti in un doppio sacchetto di plastica e fra essi sarà messa un'etichetta con le seguenti informazioni: codice del lotto di rilevamento: PGR25; tipo di osservazione; numero dell'osservazione; numero progressivo dell'orizzonte; codice dell'orizzonte genetico; es. Bw; limite superiore e inferiore medio in cm dell'orizzonte; es. 20-40 cm; data del prelevamento; la tipologia di analisi: "CHIMICO-FISICHE" o "DENSITA' APPARENTE";

La ditta dovrà consegnare al Consorzio LaMMA, presso la sede sita in Via Madonna del Piano,10 - 50019 Sesto Fiorentino FI) i campioni di suolo in scatole di cartone 40 x 40 cm numerate e corredate di opportuno elenco dei campioni in esse presenti.

La realizzazione delle analisi di laboratorio NON è a carico della ditta di rilevamento poichè fa parte di una diversa fornitura.

3.5. Classificazione delle osservazioni, descrizione e revisione delle Tipologie pedologiche

Tutte le osservazioni effettuate dovranno essere classificate secondo le Keys to Soil Taxonomy (ultima edizione) e il World Reference Base (ultima edizione).

Inoltre, presa conoscenza delle informazioni pedologiche disponibili per l'area di studio sul sito Geoscopio della Regione Toscana (<https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pedologia.html>) e con quelle acquisite con il rilevamento, è richiesta alla Ditta la creazione di nuove Tipologie pedologiche, la loro descrizione e la revisione delle descrizioni delle Tipologie pedologiche già esistenti per l'area di studio, prevedendo un'armonizzazione delle informazioni disponibili. È richiesta inoltre l'attribuzione dei profili realizzati nel rilevamento, di cui alla presente relazione, alle Tipologie pedologiche esistenti o a quelle create ex novo; tale attività deve essere svolta concordando le scelte con il LaMMA.

3.6. Realizzazione e fornitura delle banche dati

I profili e le trivellate realizzate, comprensive delle analisi di laboratorio dovranno essere informatizzate in un'apposita banca dati la cui struttura sarà fornita dal LaMMA per effettuare il data entry.

4. Prodotti di consegna

Alla fine del rilevamento di campagna, la ditta si impegna a fornire i seguenti elaborati:

- Copia cartacea delle schede di campagna di descrizione delle osservazioni;
- Strato puntuale digitale in formato shape file delle osservazioni realizzate, contenente l'identificativo dell'osservazione;
- Database debitamente compilato di tutti i profili e delle trivellate con le analisi e la loro classificazione secondo le Keys to Soil Taxonomy (ultima edizione) e il World Reference Base (ultima edizione).

- Documenti in formato word contenenti le descrizioni delle nuove Tipologie pedologiche e le revisioni delle Tipologie esistenti.
- Archivio fotografico digitale contenente le immagini digitali dei profili e dei paesaggi, ciascuna con il suo specifico nome che sarà dato dalla concatenazione di: codice del lotto di rilevamento; tipo di osservazione, P o T; numero dell'osservazione; codice del soggetto della fotografia (Profilo o trivellata (P o T), paesaggio (L), particolare dell'orizzonte (O), particolare della stazione (S); numero progressivo della fotografia scattate per ogni soggetto indagato di ogni osservazione: es. "ABA09_P_45_P1.jpg".
- Mappe dei valori di resistività elettrica acquisita per le tre profondità in formato GeoTif.

5. Verifica di Conformità

La verifica di conformità delle osservazioni effettuate sarà effettuata su un campione di punti sui quali sarà valutato il contenuto informativo, come di seguito specificato.

La verifica di conformità verrà svolta dal LaMMA su un campione pari al 10% delle osservazioni effettuate mediante la realizzazione di una nuova osservazione con trivella atta a verificare la similitudine dei suoli descritti.

Al fine di valutare l'accuratezza con cui vengono descritte le osservazioni durante il rilevamento, il LaMMA potrà effettuare verifiche di campagna in corso d'opera e potrà partecipare alla descrizione dei profili da parte della ditta che pertanto dovrà garantire in ogni momento la reperibilità dei rilevatori.

I prodotti di consegna cui al precedente punto 4 saranno accettati in via definitiva solo in seguito alla positiva chiusura della fase di verifica. Copia della certificazione di regolare esecuzione sarà inviata all'operatore economico.

6. Termini della prestazione.

La realizzazione delle osservazioni pedologiche dovrà procedere per aree che saranno definite successivamente alla formalizzazione dell'affidamento del servizio di cui alla presente relazione. Il LaMMA organizzerà delle riunioni mensili per verificare e controllare che la realizzazione delle osservazioni avvenga secondo le specifiche tecniche e nei tempi stabiliti.

Sono previsti 2 termini di consegna:

- una prima fase, al completamento dei rilievi di resistività elettrica e dopo l'effettuazione di almeno 15 trivellate e 15 profili da espletare entro Novembre 2025.
- una seconda fase, conclusiva, a compimento di tutte le attività richieste e alla consegna dei prodotti richiesti, da espletare entro Luglio 2026.

7. Stima dei Costi:

Il costo del servizio è stato stimato sulla base dell'esperienza in tema di rilevamento pedologico da parte del Consorzio Lamma per la realizzazione delle cartografie pedologiche effettuate dal per Regione Toscana.

E' stato effettuato un computo metrico estimativo. Trattandosi di un'attività altamente specialistica, quale il rilevamento pedologico in campagna, i prezzi unitari non sono desunti da prezzari ufficiali o da tariffe professionali codificate, in quanto non esistono voci standard che descrivano in modo adeguato le prestazioni richieste. Gli importi sono stati quindi definiti sulla base di un'analisi tecnico-economica puntuale, che ha considerato le specificità del servizio, le modalità operative sul campo, l'impiego di personale qualificato, le attrezzature dedicate e i tempi di esecuzione previsti.

Il costo della tipologia di servizio di cartografia di dettaglio è stato quantificato in:

Rilievi della resistività elettrica	€	10.600,00
Effettuazione di 60 trivellate	€	8.900,00
Effettuazione di 30 profili	€	13.500,00
Classificazione dei profili; descrizione tipologie; informatizzazione dei dati rilevati	€	6.100,00
TOTALE	€	39.100,00

L'importo totale stimato risulta essere pari a € 39.100,00+ IVA

La stima complessiva della manodopera è pari a 27.900

Il contratto nazionale di riferimento è il CCNL Studi Professionali.

8. Modalità di pagamento e fatturazione

Il pagamento avverrà in due soluzioni:

Alla chiusura della prima fase è prevista la liquidazione di 1/2 dell'importo totale dell'affidamento. Il saldo di 1/2 dell'importo dell'appalto sarà erogato alla chiusura del servizio.

In entrambi i casi la fatturazione è successiva alla verifica di regolare esecuzione del RUP.

9. Durata del contratto

Il servizio prende avvio dall'invio della lettera di stipula e ha durata di 12 mesi. L'Amministrazione si riserva di completare la fase di validazione entro 45 giorni dalla data di consegna dei prodotti. Eventuali proroghe possono essere concesse solo per cause di forza maggiore (maltempo).

10. Procedura proposta

Verificato che alla data odierna non sono attive convenzioni Consip spa (ai sensi dell'art. 26 della legge 23 dicembre 1999 n. 488) o delle centrali di committenza regionali (ai sensi dell'art. 1 comma 455 della legge 27 dicembre 2006, n. 296), relative a queste tipologie di servizi, si propone di procedere all'acquisizione mediante affidamento diretto, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. b), D. Lgs 31 marzo 2023 n. 36 attraverso una richiesta d'offerta sulla piattaforma START alla Ditta sotto riportata che ha svolto servizi analoghi nell'ultimo decennio:

SO.IN.G. Strutture e Ambiente S.r.l.

Via A. Nicolodi 48 - 57121 Livorno

Tel. +39 0586 426710

P.IVA 01453530493

www.soing.eu

soing@soing.eu

La Ditta è stata individuata in ragione della sua specifica e peculiare capacità di poter fornire dei prodotti integrati realizzati sia mediante l'utilizzo di sensori prossimali in suo possesso (sensore EMAS) sia mediante dei rilevamenti pedologici convenzionali basati su trivellate e profili di suolo.

Sesto Fiorentino, 28.07.2025.

Il RUP

Dott. Simone Cristofori

